

⑯ 公開特許公報 (A)

平4-57684

⑤Int.Cl.⁵
B 25 J 9/06
19/00

識別記号
C 8611-3F
B 8611-3F
D 8611-3F

⑥公開 平成4年(1992)2月25日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑦発明の名称 産業用ロボットのアーム連結構造

⑧特 願 平2-162947

⑨出 願 平2(1990)6月22日

⑩発明者 鳥居 信利 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 フアナツク
株式会社商品開発研究所内

⑪発明者 内藤 保雄 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 フアナツク
株式会社商品開発研究所内

⑫発明者 岡田 究 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 フアナツク
株式会社商品開発研究所内

⑬出願人 フアナツク株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

⑭代理人 弁理士 青木 朗 外4名

明細書

1. 発明の名称

産業用ロボットのアーム連結構造

2. 特許請求の範囲

1. W軸ベース(1)に回動不能に固定した固定部材(10, 11, 12)に、W軸アーム(2)の基端をW軸モータ(M₂)を介して制御回動自在に軸支し、W軸アーム(2)の先端に支持部材(30, 31, 32)を回動自在に軸支すると共に、該支持部材にU軸アーム(3)の基端をU軸モータ(M₃)を介して制御回動自在に軸支し、固定部材(10, 11, 12)と支持部材(30, 31, 32)とを平行リンク機能を奏するように連結した産業用ロボットのアーム連結構造。

2. 平行リンク機能を、W軸アーム(2)の基端を軸支した固定スプロケット(11)と先端を軸支した支持スプロケット(31)と連結チェーン(21)とで付与した請求項1に記載のアーム連結構造。

3. 平行リンク機能を、W軸アーム(2)の基

端を軸支した固定ギヤ(12)と先端を軸支した支持ギヤ(32)と両ギヤに噛合した連結ギヤ(22)とで付与した請求項1に記載のアーム連結構造。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、産業用ロボット、特に垂直多関節型ロボットに好適に利用されるものである。

〔従来の技術〕

従来の垂直多関節型ロボットのアーム連結構造としては、W軸(第1アーム)とU軸(第2アーム)を平行リンクを用いて駆動する型式(第5図)と、W軸とU軸とを別々に直接駆動する型式(第6図)とがある。

平行リンク駆動型は、第5図に示す如く、床に立設されて旋回するW軸ベース1にW軸アーム2基端を軸支すると共にW軸アーム2の先端にU軸アーム3を回動自在に軸支し、U軸アーム3の後方延長部3'とW軸アーム2と連結レバー5及び6によって平行リンク機構を構成し、W軸アーム

2の基端関節にW軸モータM₂とU軸モータM₃とを配置し、各モータM₂、M₃によってそれぞれW軸アーム2の矢印Wの回動と、U軸アーム3の矢印Uの回動とを制御している。なお、U軸アーム3の先端には手首4が制御駆動されるように取付けられている。

各軸を直接駆動するタイプは、第6図に示す如く、W軸ベース1にW軸モータM₂を介してW軸アーム2基端を制御回動可能に軸支し、W軸アーム2の先端にU軸モータM₃を介してU軸アーム3を制御回動するように軸支している。

〔発明が解決しようとする課題〕

第5図に示す平行リンク駆動型では、U軸に負荷するモーメントがW軸に作用しないため、W軸のモータM₂に負荷するトルクを軽減出来るが、平行リンク機構のためにU軸アームの動作角度を広くとることは出来ない。

また、第6図に示す各軸直接駆動型では、U軸アーム3の動作角度は十分に広くとることが出来

るが、U軸アーム3に負荷するモーメントがW軸アームにも作用するため、W軸のモータM₂を大きくする必要がある。

本発明は、新規なアーム連結構造によってW軸モータM₂の負荷を軽減すると共に、U軸アームの動作角度を広くすることにより、従来の各技術の問題点を解決するものである。

〔課題を解決するための手段〕

例えば第1実施例を示す第1図の如く、W軸ベース1に固定レバー10を回動不能に固定し、該固定レバー10の一端には、W軸モータM₂を介してW軸アーム2を、他端には、連結レバー20を、それぞれ回動可能に軸支すると共に、アーム2とレバー20との先端に差渡し状に支持レバー30を回動自在に軸支して、レバー10、20、及び30とアーム2とで平行リンクを構成し、レバー30上にU軸モータM₃を介してU軸アーム3を制御回動可能に取付ける。

〔作用〕

第1図の構成のつり合いを考察すると、第2A図及び第2B図を参照して下記のつり合い式が出来る。

即ち、長さl_zのU軸アーム3に就いては、

$$T_u - W_z l_z \cos \varphi = 0 \quad \cdots \text{モーメント}$$

$$F_{z1} - W_z = 0 \quad \cdots \text{上下方向均合}$$

$$F_{zx} = 0 \quad \cdots \text{左右方向均合}$$

支持レバー30は軸支点でl_{z1}とl_{z2}に分けられ、

$$-J_z + F_{zz} l_{z1} - F_{zz} l_{z2} = 0 \quad \cdots \text{回転モーメント}$$

$$F_{zz} - F_{zx} + F_{zx} - W_z = 0 \quad \cdots \text{上下方向均合}$$

$$F_{zx} - F_{zx} + F_{zx} = 0 \quad \cdots \text{左右方向均合}$$

W軸アームについては、

$$T_w - F_{zz} l_z \sin \theta + F_{zx} l_z \cos \theta = 0 \quad \cdots \text{モーメント}$$

$$\text{そして、} \tan \theta = \frac{F_{zx}}{F_{zz}} \text{ であり、上記各式を}$$

解くとW軸に作用するモーメントT_wは、

$T_w = (W_z + W_z) l_z \sin \theta$ 、となりU軸アームに作用するモーメントT_uの影響は受けない。

即ち、第1図の構成にあっては、U軸アーム3のモーメントT_uはW軸モータM₂に負荷を及ぼさない。

〔実施例〕

例1(第1図) :

第1図に示す如く、床に立設して制御旋回を行うW軸ベース1に固定レバー10を水平に固定した。固定レバー10の一端にはW軸モータM₂を介してW軸アーム2の基端を矢印Wの制御回動可能に軸支し、レバー10の他端にはアーム2と同長の連結レバー20を回動可能に軸支し、固定レバー10と同長の支持レバー30の一端をアーム2上端に、他端をレバー20の上端にそれぞれ回動自在に軸支し、固定レバー10、支持レバー30、W軸アーム2、及び連結レバー20で平行四辺形リンクを構成した。また、支持レバー30の中間部にU軸モータM₃を介してU軸アーム3を矢印Uの制御回動可能に軸

支した。アーム3の先端には慣用の手首4を装着した。

得られたアーム連結構造にあっては、U軸アーム3は支持レバー30上の軸支点を中心とした広い動作角度が得られた。但し、W軸アームの回動範囲は平行リンク機構に起因する制約を受けた。また、前記“作用”の項で解析した如く、U軸アームのモーメントがW軸アーム、即ちW軸モータM₂に影響を及ぼさないため、U軸アームを直接駆動する従来の第6図のW軸モータM₂に比べて、本例のモータM₂の負荷が軽減出来た。

例2(第3図) :

第3図に示す如く、W軸ベース1に回動不能に固定スプロケット11を取付け、固定スプロケット11にW軸モータM₂を介してW軸アーム2を矢印Wの制御回動可能に軸支し、W軸アーム2の上端に固定スプロケットと同径の支持スプロケット31を回動自在に軸支し、両スプロケット11, 31に連結チェーン21を張設すると共に支持スプロケット31にはU軸モータM₃を介してU軸アーム3を矢

印Uの制御回動可能に軸支した。

本例にあっても、W軸アーム2の矢印Wの回動に起因して、支持スプロケット31が例1の支持レバー30同様の平行リンク機能を奏し、例1と同様の作用効果を奏した。

その上、本例にあっては平行リンクの死点が存在しないため、W軸アームの回動範囲が制限されることなく、従って、W軸アームの動作角度も十分広くとることが出来た。

例3(第4図) :

第4図に示す如く、W軸ベース1に固定ギヤ12を回動不能に固定し、固定ギヤ12にW軸モータM₂を介してW軸アーム2を矢印Wの制御回動可能に軸支し、W軸アーム2の先端に固定ギヤ12と同径の支持ギヤ32を回動自在に軸支し、固定ギヤ12と支持ギヤ32とを連結ギヤ22で連結すると共に、支持ギヤ32上にU軸モータM₃を介してU軸アーム3を矢印Uの制御回動可能に軸支した。

得られたアーム連結構造にあっては、例2と同一の作用効果を奏した。

(発明の効果)

手首を備えたU軸アームに負荷するモーメントがW軸アームに影響しない構造であるため、W軸駆動用のモータM₂を小さくすることが出来、その上、U軸アームは直接駆動方式のためにその動作角度が広くとれる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1実施例の構造を略示的に示す側面図である。

第2A図は、第1図の構造の力学的説明図であり、第2B図はその解析モデル図である。

第3図は、本発明の第2実施例の構造の略示側面図であり、第4図は、本発明第3実施例の構造の略示側面図である。

第5図及び第6図は従来例であって、第5図は平行リンク駆動型の略示側面図であり、第6図は直接駆動型の略示側面図である。

1…W軸ベース、 2…W軸アーム、
3…U軸アーム、 4…手首、
10…固定レバー、 11…固定スプロケット、

12…固定ギヤ、 20…連結レバー、
21…連結チェーン、 22…連結ギヤ、
30…支持レバー、 31…支持スプロケット、
32…支持ギヤ。

特許出願人

ファンック株式会社

特許出願代理人

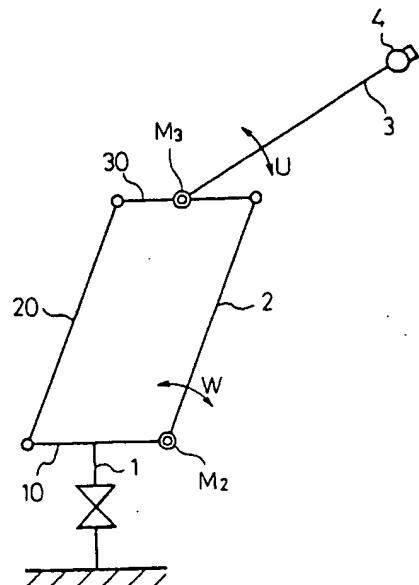
弁理士 青木 朗

弁理士 石田 敬

弁理士 戸田 利雄

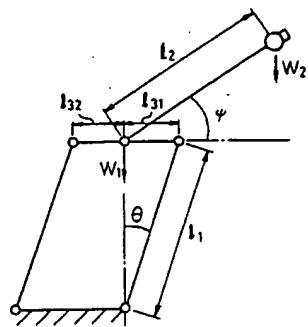
弁理士 山口 昭之

弁理士 西山 雅也

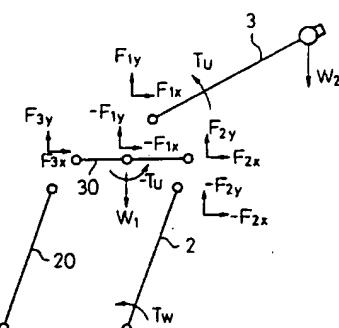


第1図

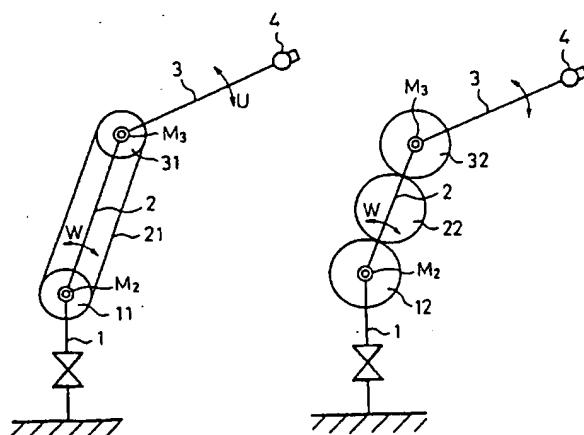
1...W軸ベース	21...連結チェーン
2...W軸アーム	22...連結ギヤ
3...U軸アーム	30...支持レバー
4...手首	31...支持スプロケット
10...固定レバー	32...支持ギヤ
11...固定スプロケット	M2...W軸モータ
12...固定ギヤ	M3...U軸モータ
20...連結レバー	



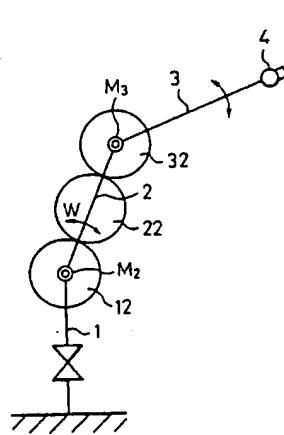
第2A図



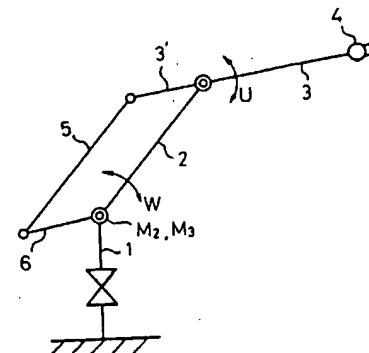
第2B図



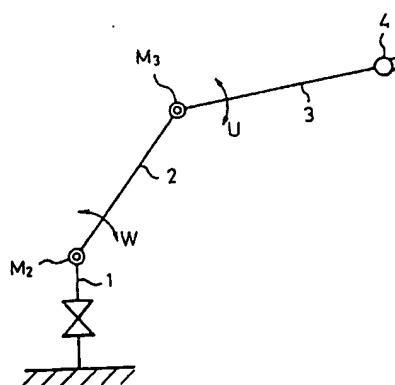
第3図



第4図



第5図



第6図